

# Disc brake and mould and method for manufacturing such a disc brake

**Patent number:** EP0143264  
**Publication date:** 1985-06-05  
**Inventor:** SCHWARZ GUNTHER  
**Applicant:** SCHWAEBISCHE HUETTENWERKE GMBH (DE)  
**Classification:**  
 - international: F16D65/12; F16D65/847  
 - european: F16D65/12; F16D65/12H  
**Application number:** EP19840111637 19840928  
**Priority number(s):** DE19833335807 19831001

## Also published as:



DE3335807 (A1)  
EP0143264 (B1)

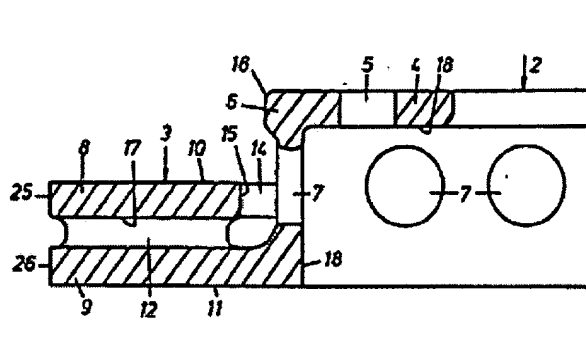
## Cited documents:



FR1519112  
GB2093936  
FR1488139  
FR2498711  
EP0049527  
more >>

## Abstract of EP0143264

1. Cast brake disc with a hub section (2) in contact with a circular section (6) on a disc rim (3) which has two plane parallel surfaces which serve as the contact surfaces (10, 11) for brake pads and which are provided on friction rings (8, 9) of which the second ring (9) is connected with the circular section (6) whilst the first ring (8) is connected to the second ring (9) through walls (14) of radial cooling ducts (13) in the disc rim (3), whereby the circular section (6) extends over the full height of the disc rim (3), a circular space (14) is provided between the contact surface (10) at a lower distance from the fixing section (4) and the circular section (6) and the hub section (2) possesses fixing holes (5) in an approximately radial fixing section (4), characterized by the fact that the circular section (6) is cylindrical in design and possess several ventilations holes (7) at intervals apart in the circumference direction which are connected to the circular space (14) and therefore to the cooling ducts (13), so that the ventilations holes (7) protrude over part of the cooling ducts (13) when viewed in the radial direction of the brake disc.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 84111637.9

51 Int. Cl.: F 16 D 65/12, F 16 D 65/847

22 Anmeldetag: 28.09.84

30 Priorität: 01.10.83 DE 3335807

71 Anmelder: Schwäbische Hüttenwerke Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Wilhelmstrasse 67 Postfach 3280, D-7080 Aalen-Wasseraifingen (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 05.08.85  
Patentblatt 85/23

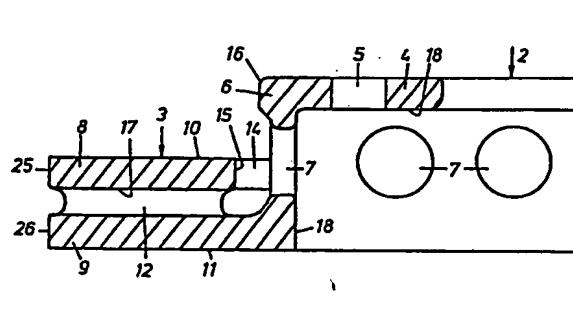
72 Erfinder: Schwarz, Günther, Galgenweg 14, D-7200 Tuttlingen 16 (DE)

64 Benannte Vertragsstaaten: AT DE FR GB IT NL SE

74 Vertreter: Jackisch, Walter, Dipl.-Ing. et al, Menzelstrasse 40, D-7000 Stuttgart 1 (DE)

54 **Bremsscheibe und Formkern zur Herstellung einer solchen Bremsscheibe.**

57 Eine solche Bremsscheibe hat einen Scheibenkranz (3) mit Anlageflächen (10, 11) für Bremsbacken und ein zylindrisches Nabenteil (2) mit mehreren in Umfangsrichtung mit Abstand hintereinander angeordneten Luftdurchtrittsöffnungen. Der Rand dieser Durchtrittsöffnungen ist mit einer ununterbrochenen Gußhaut versehen, die in die Gußhaut auf der Innen- und Außenseite des zylindrischen Abschnittes (6) übergeht. Durch die beim Gießen der Bremsscheibe mitgegossenen Luftdurchtrittsöffnungen ist eine zusätzliche Kühlung der Innenwand des Nabenteiles (2) erreicht, so daß eine Beschädigung der Radlager durch übermäßige Erwärmung verhindert ist. Ein Formkern (19) zur Herstellung dieser Bremsscheibe hat ein zentrales Kernstück (29) mit einem äußeren Ringteil (24), die einteilig ausgebildet sind. Durch den einzigen Formkern (19) kann die Bremsscheibe mit den Luftdurchtrittsöffnungen mit geringem Arbeits- und Zeitaufwand und äußerst genau hergestellt werden.



**EP 0 143 264 A1**

Schwäbische Hüttenwerke  
Gesellschaft mit beschränkter  
Haftung  
Wilhelmstr. 67  
7080 Aalen-Wasseralfingen

A 1-86 439/soi  
24.09.1984

Bremsscheibe und Formkern zur  
Herstellung einer solchen Bremsscheibe

Die Erfindung betrifft eine Bremsscheibe und einen Formkern zur Herstellung einer solchen Bremsscheibe nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 4.

Bei einer bekannten Bremsscheibe dieser Art ist der zylindrische Abschnitt ununterbrochen ausgebildet. Die Kühlluft strömt beim Einsatz der Bremsscheibe längs der Außenseite des Nabenteiles und tritt über einen Ringspalt zwischen dem zylindrischen Abschnitt und dem Scheibenkranz in radial verlaufende Kühlluftkanäle der Bremsscheibe ein. Mit dieser Außenkühlung wird die Innenwand des Nabenteiles nicht ausreichend gekühlt, so daß nicht verhindert werden kann, daß die Bremswärme auf die Radlager übergeht und dort zu einer Beschädigung führen kann.

Zur Herstellung dieser bekannten Bremsscheibe sind das Innen- und Außenteil des Formkernes durch jeweils eine Formkernhälfte gebildet. Mit der einen Formkernhälfte wird die Innenkontur der Nabe, mit der anderen Formkernhälfte der Scheibenkranz geformt. Die beiden Formkernhälften führen zu Formungenauigkeiten und Toleranzen der in Kauf genommenen Unwuchten. Häufig sind wegen der Formungenauigkeit Nacharbeiten erforderlich.

Es ist auch eine Bremsscheibe bekannt, bei der im zylindrischen Teil der Bremsscheibe zur Erzielung einer Innenkühlung des Nabenteils nachträglich durch Bohren oder andere spangebende Verfahren Öffnungen angebracht werden, so daß Luft von innen nach außen strömen kann. Diese Art der Herstellung der Belüftungsöffnungen hat jedoch den Nachteil, daß die mechanisch erzeugten Materialdurchbrüche die Gußstruktur unterbrechen und Ansatzpunkte für Risse und ähnliche Materialschäden sind, welche bei Sicherheitsteilen, wie Bremsscheiben, nicht in Kauf genommen werden können. Außerdem lassen sich die Materialdurchbrüche an der strömungstechnisch günstigsten Stelle, an der sie den Einstromöffnungen der Kühlkanäle gegenüberliegen, nur mit großen Schwierigkeiten anbringen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bremsscheibe und einen Formkern der eingangs genannten Art so auszubilden, daß eine Innenkühlung für das Nabenteil geschaffen ist und die Formungenauigkeiten möglichst klein gehalten werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 bzw. 4 gelöst.

Durch die beim Gießen der Bremsscheibe mitgegossenen Luftdurchtrittsöffnungen kann die Kühlluft auch längs der Innenseite des Nabenteiles der Bremsscheibe und von dort durch die Luftdurchtrittsöffnungen hindurchströmen. Die Bremswärme wird also von der Innenwand des Nabenteiles unmittelbar nach außen abgeführt, und es wird verhindert, daß beim Bremsen die Radlager übermäßig erwärmt und beschädigt werden können.

Da die Gußhaut auch im Bereich der Durchtrittsöffnungen voll erhalten bleibt, treten keine Kerbspannungen, Risse oder andere festigkeitsmindernde Störungen im Bereich der Durchtrittsöffnungen auf. Durch entsprechende Ausgestaltung des Übergangsbereichs zwischen der Innenwand der Öffnung und der angrenzenden Innen- bzw. Außenwand des zylindrischen Nabenteiles in Form von Radien, Fasen oder dgl. kann zudem schädigenden Wirkungen entgegengewirkt werden.

Da bei der Anordnung der Luftdurchtrittsöffnungen nicht auf eine spätere mechanische Bearbeitung Rücksicht genommen werden muß, können diese in jeder beliebigen Lage angeordnet werden, so daß sie strömungs- und festigkeitsmäßig sowie hinsichtlich thermischer Belastungen des Nabenteiles an der jeweils günstigsten Stelle vorgesehen werden können. Die unversehrte Gußhaut bildet schließlich auch einen erhöhten Schutz gegen Korrosion.

Durch den einstückigen Formkern wird die Bremsscheibe mit sehr geringem Arbeits- und Zeitaufwand und genau hergestellt.

Es ergibt sich eine gleichmäßige Wanddicke im zylindrischen Abschnitt, so daß bisher häufig notwendige mechanische Bearbeitungen der Innen- und Außenseite vollständig entfallen können. Während bisher nur eine Wanddickentoleranz von  $\pm 1$  bis 2 mm einzuhalten war, ermäßigt sich diese Toleranz bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Formkerns je nach der Qualität des angewandten Formverfahrens und des Formstoffes auf bis zu  $\pm 0,2$  mm. Die Ausgangsunwucht im Nabenteil der mit dem erfindungsgemäßen Formkern hergestellten Bremsscheibe bleibt damit in der für die spätere

Verwendung der Bremsscheibe zulässigen Größenordnung.

Durch den Wegfall des sonst erst später durch mechanische Bearbeitung abgetragenen Materialanteiles haben die erfindungsgemäßen Bremsscheiben ein geringeres Rohgewicht. Erhebliche Materialmengen und damit Herstellungskosten können eingespart werden, was von besonderem Vorteil ist, da es sich bei Bremsscheiben um ein Massenprodukt handelt. Die Durchtrittsöffnungen im zylindrischen Teil können schließlich nicht nur den jeweiligen funktionellen und konstruktiven Besonderheiten angepaßt werden, sondern - falls gewünscht - auch in beliebig gewählter Form, z.B. in besonderer Weise kennzeichnend gestaltet werden. Da auch die Gußhaut nicht durch nachträgliche Bearbeitung zerstört wird, wird die nach dem Gießen vorhandene Festigkeit nicht beeinträchtigt.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

---

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispieles näher beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Teil einer erfindungsgemäßen, belüfteten Bremsscheibe in Draufsicht,
- Fig. 2 die Bremsscheibe nach Fig. 1 im Axialschnitt;
- Fig. 3 die Bremsscheibe nach Fig. 1 mit einem zu ihrer Herstellung verwendeten erfindungsgemäßen Formkern in Ansicht gemäß Pfeil III in Fig. 4,
- Fig. 4 die Bremsscheibe mit dem Formkern nach Fig. 3 im Axialschnitt,
- Fig. 5 einen Ausschnitt eines zweiten erfindungsgemäßen Formkerns zur Herstellung einer nicht belüfteten Bremsscheibe in Ansicht gemäß Pfeil V in Fig. 6,
- Fig. 6 einen Schnitt längs der Linie VI-VI in Fig. 5 und
- Fig. 7 einen Schnitt längs der Linie VII-VII in Fig. 5.

Die Bremsscheibe 1 nach den Fig. 1 bis 4 ist eine belüftete Axialscheibenbremse für ein Kraftfahrzeug. Sie besteht vorzugsweise aus Gußeisen und weist zur Befestigung an einem Fahrzeugrad eine zentrale Befestigungsnahe 2 und einen mit dieser verbundenen, radial verlaufenden Scheibenkranz 3 auf. Die Befestigungsnahe 2 hat einen radial verlaufenden Befestigungsabschnitt 4 mit etwa in halber Breite und in Umfangsrichtung mit gleichem Abstand angeordneten Befestigungsöffnungen 5 für (nicht dargestellte) Schrauben, mit denen die Befestigungsnahe am Fahrzeugrad befestigt werden kann. Der Befestigungsabschnitt 4 geht in einen axial verlaufenden zylindrischen Übergangsabschnitt 6 über, der ebenfalls etwa in halber Höhe und in Umfangsrichtung mit gleichem Abstand hintereinander liegende Luftdurchtrittsöffnungen 7 aufweist. Der Scheibenkranz 3 besteht aus zwei zueinander parallelen Reibringen 8 und 9,

deren voneinander abgewandte Stirnflächen 10 und 11 als Bremsflächen dienen. Gegen diese Bremsflächen werden beim Bremsvorgang zwei (nicht dargestellte) Bremsbacken hydraulisch angedrückt. Die Bremsbacken sind an einem Bremssattel befestigt, der drehfest angeordnet ist und die Umfangsflächen der Bremsscheibe U-förmig umgreift.

Der eine Reibring 9 ist mit der Befestigungsnahe 2 verbunden und einstückig mit dem Übergangsabschnitt 6 ausgebildet. Der andere Bremsring 8 ist mit dem Bremsring 9 durch radial verlaufende Kühlkanalwände 12 verbunden. Zwischen den Kühlkanalwänden 12 sind mehrere in Umfangsrichtung mit gleichem Abstand voneinander liegende und im Querschnitt etwa rechteckige Kühlkanäle 13 vorgesehen. Diese erstrecken sich im wesentlichen über die ganze radiale Breite des Scheibenkranzes 3 und münden in einen Ringspalt 14 zwischen der radial inneren Stirnfläche 15 des Reibringes 8 und der benachbarten Mantelfläche 16 des Übergangsabschnittes 6 der Befestigungsnahe 2. Die Kühlkanäle 13 stehen mit den Luftdurchtrittsöffnungen 7 über den Ringspalt 14 in Verbindung.

Die Luftdurchtrittsöffnungen 7 haben jeweils gleiche Abmessungen; vorzugsweise haben sie kreisrunden Querschnitt, der so groß ist, daß sich die Öffnungen über etwa die Breite zweier Kühlkanäle 13 erstrecken. Der kleinste Abstand aneinander benachbarter Luftdurchtrittsöffnungen 7 ist geringfügig kleiner als ihr Durchmesser. Wie insbesondere Fig. 2 zeigt, erstrecken sich die Durchtrittsöffnungen 7 nach unten bis über die Innenfläche 17 des Reibringes 8. Dadurch wird eine strömungs- und festigkeitsmäßig sowie hinsichtlich der thermischen Belastung des Nabenteiles 2 günstige Anordnung erreicht, die zugleich eine hohe Turbulenzwirkung und damit eine besonders wirksame Kühlung der radialen Kühlkanäle 13 sicherstellt. Vor allem hat die Anordnung der Luftdurch-



trittsöffnungen aber den Vorteil, daß sie auch eine Kühlung der Innenseite 18 des Nabenteiles 2 gewährleisten, so daß die dort auftretende hohe Bremswärme unmittelbar und in kürzester Zeit abgeführt werden kann, wodurch verhindert wird, daß diese Bremswärme auf die Radlager übergeht und diese beschädigen kann.

Sowohl die Kühlkanäle 13 als auch die Befestigungsöffnungen 5 und die Luftdurchtrittsöffnungen 7 werden gleich beim Gießen der Bremsscheibe erzeugt, indem der zugehörige Formkern 19 mit entsprechenden Rippen 20, Verbindungsstegen 21 und zapfenartigen Ansätzen 22 ausgebildet ist.

Der Formkern 19 wird in einem Croning-Verfahren bzw. einem Maskenverfahren aus Quarzsand hergestellt, der mit Harz umgeben ist. Dieser wird bei etwa 200° mit Preßluft in einen die Negativform des Formkernes aufweisenden (nicht dargestellten) Kernkasten eingeblasen. Dabei härtet der Quarzsand zu einem stabilen Sandkern aus. Dieser weist zum Herstellen der oben beschriebenen Bremsscheibe eine der Anzahl der Kühlkanäle 13 entsprechende Zahl von radial verlaufenden Längsrippen 20 auf, die in Umfangsrichtung des Formkernes 19 gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Diese Längsrippen 20 erstrecken sich zwischen einem radial äußeren Ringabschnitt 23 und einem radial inneren Ringabschnitt 24. Der äußere Ringabschnitt 23 hat etwa doppelte radiale Dicke im Vergleich zum inneren Ringabschnitt<sup>24</sup> und ragt in axialer Richtung des Formkernes 19 zur Bildung der radial äußeren Stirnflächen 25 und 26 der Bremsringe 8 und 9 über die Längsrippen 20. Dagegen hat der innere Ringabschnitt 24 etwa L-förmigen Querschnitt (Fig. 2) Die Rippen 20

die etwa gleiche Breite wie der kurze Schenkel 27 des inneren Ringabschnittes 24 haben, gehen einstückig in diesen über. Der lange Schenkel 28 des inneren Ringabschnittes 24 ist dicker als der kurze Schenkel 27 und erstreckt sich axial bis über den äußeren Ringabschnitt 23, vorzugsweise um etwa die halbe axiale Höhe dieses Ringabschnittes. Der längere Schenkel 28 des inneren Ringabschnittes 24 ist über die im Querschnitt etwa kreisrunden, radial verlaufenden Verbindungsstege 21 mit einem Kernstück 29 des Formkernes 19 verbunden, das mit seiner radial äußeren Mantelfläche 30 und seiner Stirnseite 31 die axial und radial verlaufende Innenseite 18 der Befestigungsnahe 2 der Bremsscheibe 1 bildet. Die Verbindungsstege 21, die die Luftdurchtrittsöffnungen 7 der Bremsscheibe 1 bilden, sind in entsprechender Zahl und in Umfangsrichtung des Formkernes 19 gleichmäßig verteilt angeordnet. Sie haben nur geringe radiale Erstreckung, die der Wanddicke des zylindrischen Übergangsabschnittes 6 des Nabenteiles 2 entspricht. Schließlich sind am Kernstück 29, und zwar auf deren radial verlaufender und vom kurzen Schenkel 27 des inneren Ringabschnittes 24 abgewandter Stirnseite 31, die Ansätze 22 zur Bildung der Befestigungsöffnungen vorgesehen. Diese Ansätze 22 sind kegelförmig ausgebildet und mit gleichem Abstand voneinander in Umfangsrichtung angeordnet. Vorzugsweise sind über den Umfang verteilt vier Befestigungsöffnungen vorgesehen.

Von diesem Formkern 19 unterscheidet sich der Formkern 19' nach den Fig. 3 bis 5 dadurch, daß dieser Formkern zur Bildung einer unbelüfteten (nicht dargestellten) Bremsscheibe vorgesehen ist, die keine Kühlkanäle aufweist. Somit weist dieser Formkern auch keine radial verlaufenden Rippen und kein äußeres Ringteil auf. Der Formkern 19' hat lediglich das Kernstück 29', das im wesentlichen dem Kernstück 29 gemäß Fig. 2 entspricht und wie dieses Ansätze 22' zur Bil-

- 9 -

derung von Befestigungsöffnungen aufweist. Das Kernstück 29' ist über die Verbindungsstege 21' mit dem inneren Ringabschnitt 24' verbunden. Dieser weist im Unterschied zum Ringabschnitt 24 gemäß Fig. 1 und 2 eine schräg zur Axialrichtung des Formkernes 19' verlaufende radial äußere Mantelfläche 22 auf, so daß sich die Breite des Ringabschnittes 24' nach unten in der von den Ansätzen 22' abgewandten Richtung verbreitern. Über die verbreiterte Seite 33 ragt ein verjüngter Ringansatz 34, der den (nicht dargestellten) Scheibenkranz der mit diesem Formkern 19' gebildeten Brems-scheibe in einem zu den durch die Verbindungsstege 21' gebildeten Luftdurchtrittsöffnungen benachbarten Bereich begrenzt.

Auch bei der mit dem Formkern 19' hergestellten Bremsscheibe werden die Befestigungsöffnungen und die Luftdurchtrittsöffnungen gleichzeitig beim Gießen der Bremsscheibe hergestellt, so daß auch dieser Formkern zur Bildung dieser Öffnungen nicht nachträglich bearbeitet werden muß. Durch eine solche Nachbearbeitung, beispielsweise durch Ausbohren der Öffnungen, würde die Gußhaut im Bereich der Bearbeitungsstellen zerstört<sup>und</sup>, damit die Korrosionsgefahr der Brems-scheibe wesentlich erhöht und auch ihre Festigkeit erheblich beeinträchtigt werden. Da aber die beim Gießen entstehende glatte Gußhaut im Bereich der Luftdurchtrittsöffnungen<sup>7</sup> und der Befestigungsöffnungen<sup>5</sup> sowie der Kühl-luftkanäle<sup>13</sup> bei der Bremsscheibe gemäß den Fig. 1 und 2 vollständig erhalten bleibt, treten keine Kerbspannungen, Risse oder andere festigkeitsmindernde Störungen auf, die bei einer mechanischen Bearbeitung der Bremsscheibe nicht zu verhindern wären. Da die Luftdurchtrittsöffnungen<sup>7</sup> und Befestigungsöffnungen<sup>5</sup> auch gleichzeitig beim Gießen der Bremsscheibe hergestellt werden, haben die mit den beschrie-

benen Formkernen 19, 19' hergestellten Bremsscheiben ein geringes Rohgewicht, das zu einer erheblichen Materialeinsparung führt. Dies ist von großer wirtschaftlicher Bedeutung, da die Bremsscheiben Massenprodukte sind.

Da die Innenkontur und Außenkontur der mit den Formkernen 19, 19' gebildeten Bremsscheiben durch jeweils einen einzigen Formkern gebildet sind, können die Luftdurchtrittsöffnungen beliebig angeordnet und damit an die funktionellen und konstruktiven Bedingungen der jeweils herzustellenden Bremsscheibe angepaßt werden. Außerdem haben die Bremsscheiben im Bereich des zylindrischen Übergangsabschnittes eine gleichmäßige Wandstärke, so daß weitere Nacharbeiten, die ebenfalls zu einer Beschädigung der Gußhaut führen können, nicht erforderlich sind. Schließlich ist auch die Ausgangsunwucht im Bereich der Befestigungsnahe durch den einteiligen Formkern 19, 19' äußerst gering. Da sämtliche Nacharbeiten durch die Verwendung des einteiligen Formkernes 19, 19' entfallen, können die mit diesen Formkernen gebildeten Bremsscheiben mit äußerst geringem Arbeits- und Zeitaufwand und damit besonders kostengünstig hergestellt werden.

Infolge der beschriebenen Formkernausbildung ist zur Herstellung der Formkerne nur eine zweigeteilte Form notwendig, mit der im Wege des Blasspritzens oder Formgießens der einteilige Formkern in einem Arbeitsgang hergestellt werden kann. Die Trennflächen der Formkerne verlaufen, wie in Fig. 2 mit strichpunktierten Linien dargestellt, in einer zum radial äußeren Ringabschnitt 23 und zu den Längsrippen 13 symmetrischen Radialebene 35, die dann im Bereich des radial inneren Abschnittes 24 in eine mit der Mantelfläche 16 des Übergangsabschnittes 6

- 11 -

der Bremsscheibe 1 etwa in einer gemeinsamen Ebene liegende Trennebene 35' übergeht. An die Trennebene 35' schließt eine weitere Radialebene 36 an, an der die beiden Formteile einander berühren. Diese Radialebene 36 liegt etwa in einer Ebene mit der Stirnfläche 10 des Reibringes 8.

0143264

Schwäbische Hüttenwerke  
Gesellschaft mit beschränk-  
ter Haftung  
Wilhelmstr. 67

A 1-86 439/soi  
24.09.1984

7080 Aalen-Wasseralfingen

#### A n s p r ü c h e :

1. Bremsscheibe mit einem Nabenteil, der mit einem zylindrischen Abschnitt an einen Scheibenkranz anschließt, der zwei als Anlageflächen für Bremsbacken dienende planparallele Stirnflächen hat, dadurch gekennzeichnet, daß im zylindrischen Abschnitt (6) mehrere in Umfangsrichtung mit Abstand hintereinander angeordnete Luftdurchtrittsöffnungen (7) vorgesehen sind, deren Rand mit einer durchgehenden Gußhaut versehen ist, die in die Gußhaut auf der Innen- und Außenseite des zylindrischen Abschnittes übergeht.
2. Bremsscheibe, bei der zwischen den Anlageflächen radial verlaufende Kühlkanäle vorgesehen sind, die in einen Ringspalt zwischen dem zylindrischen Abschnitt und einen die eine Anlagefläche aufweisenden Bremsring münden, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftdurchtrittsöffnungen (7) über den Ringspalt (14) mit den Kühlkanälen (13) strömungsverbunden sind.
3. Bremsscheibe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftdurchtrittsöffnungen (7) in radialer Richtung gesehen, die Kühlkanäle (13) teilweise übergreifen.
4. Formkern zur Herstellung einer Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit einem zentralen Kernstück und einem äußeren Ringteil, dadurch gekennzeichnet, daß das Kernstück (29, 29') und der Ringteil (24, 24') einteilig ausgebildet sind.

5. Formkern nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Kernstück (29, 29') und dem Ringteil (24, 24') mindestens ein etwa radial verlaufender Verbindungssteg (21, 21') vorgesehen ist.
6. Formkern nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere in Umfangsrichtung des Formkernes (19, 19') mit gleichem Abstand hintereinander angeordnete Verbindungsstege (21, 21') vorgesehen sind.
7. Formkern nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsstege (21, 21') im wesentlichen kreisrunden Querschnitt haben.
8. Formkern, bei dem der Ringabschnitt in Umfangsrichtung mit gleichem Abstand hintereinander liegende, radial verlaufende Rippen aufweist, nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Verbindungsstege (21) in Umfangsrichtung des Formkernes (19) über etwa drei radial verlaufende Rippen (20) erstrecken.
9. Formkern nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Verbindungsstege (20) in axialer Richtung bis zur Außenkante des Scheibenkranzes (3) erstrecken.

FIG. 1

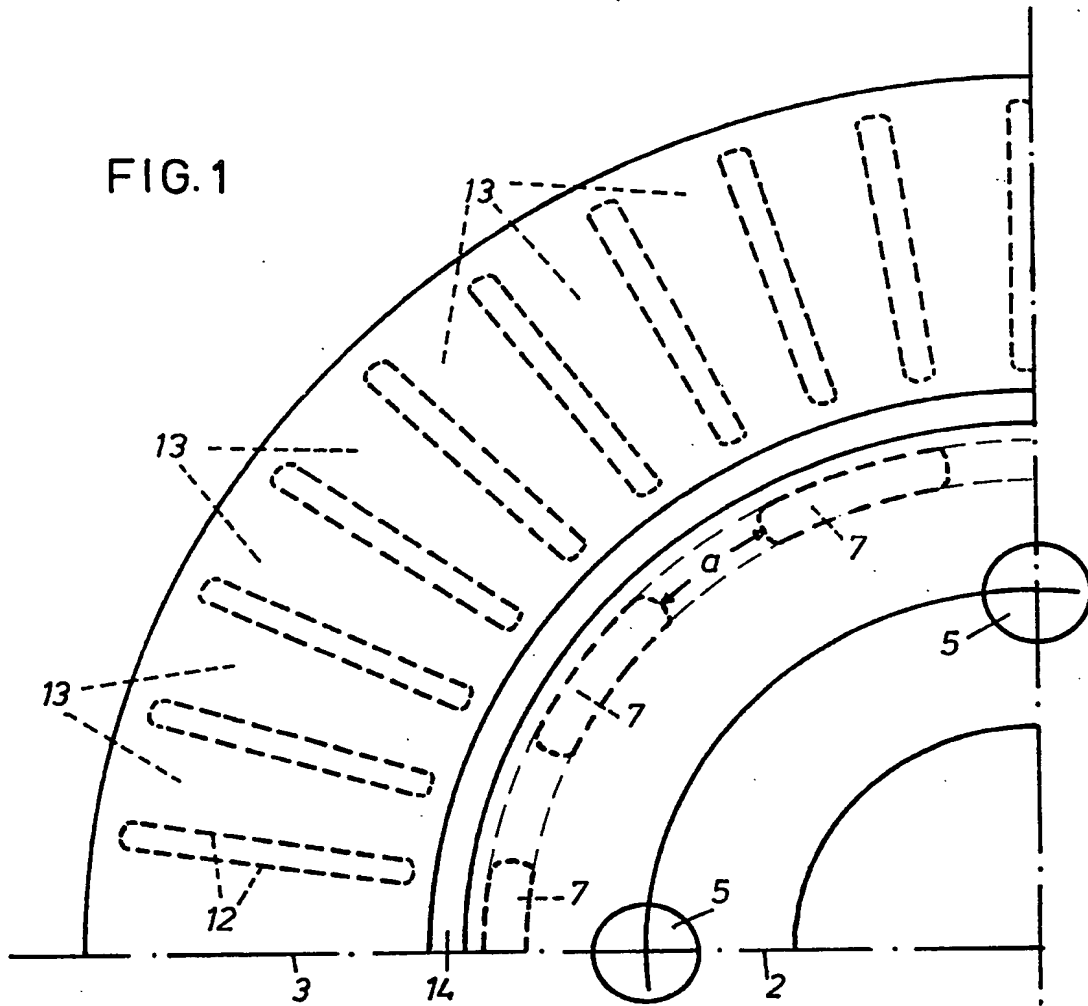


FIG. 2

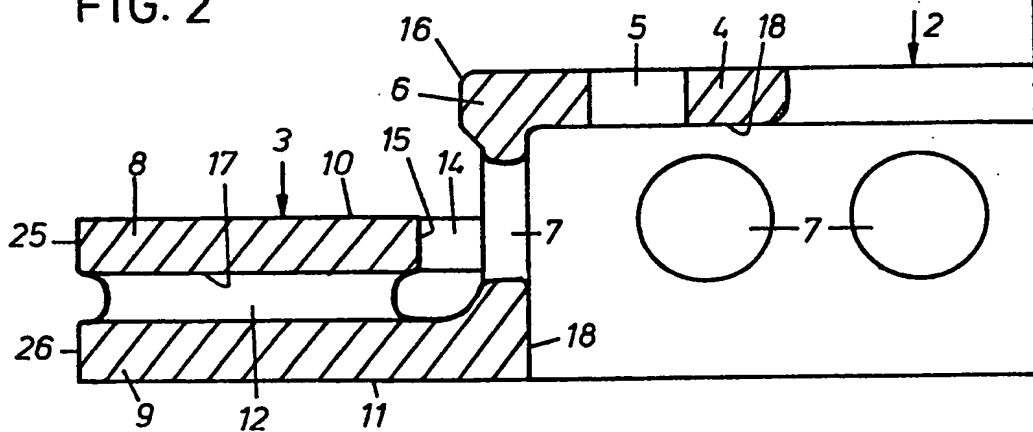




FIG. 3

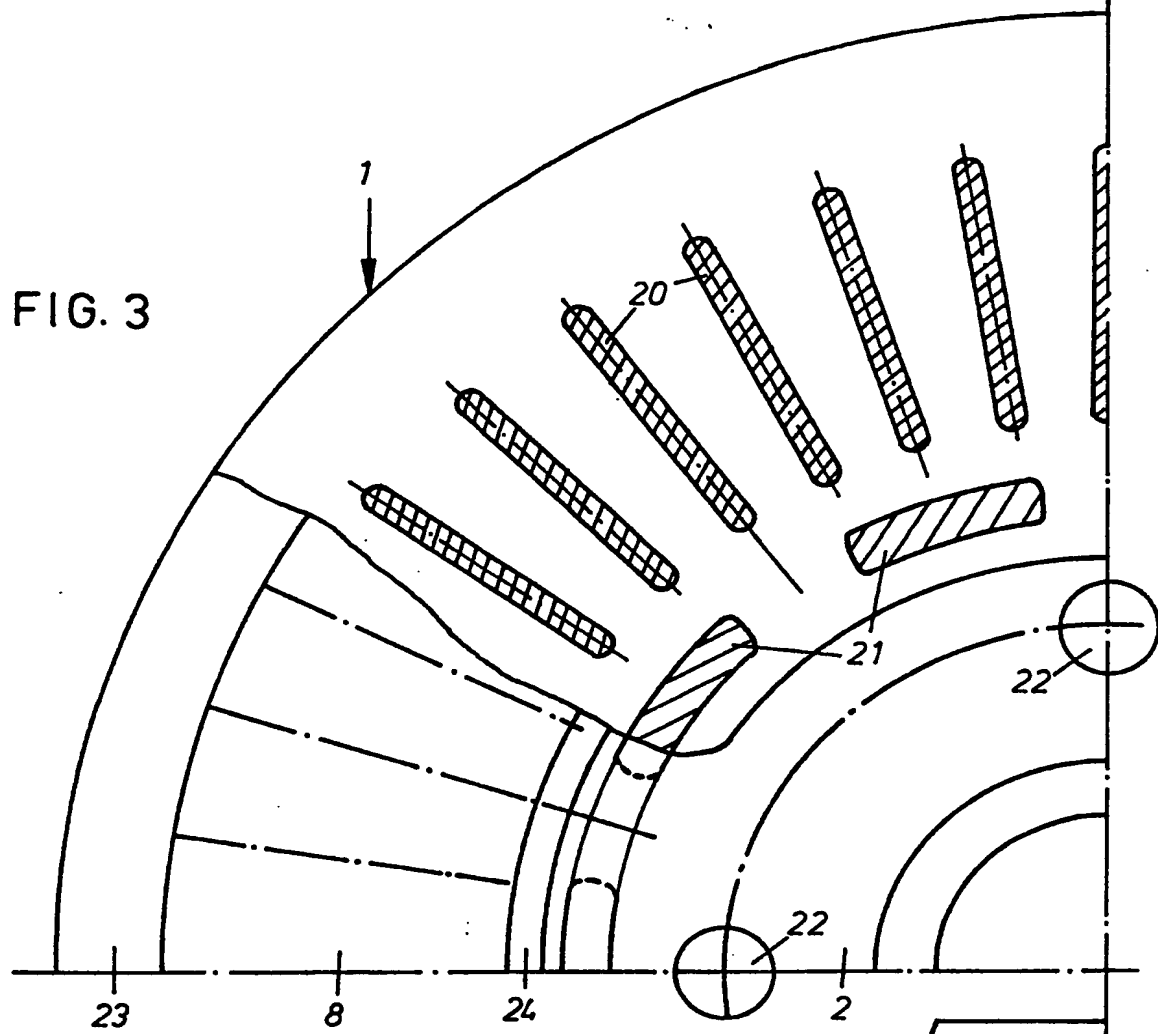


FIG. 4

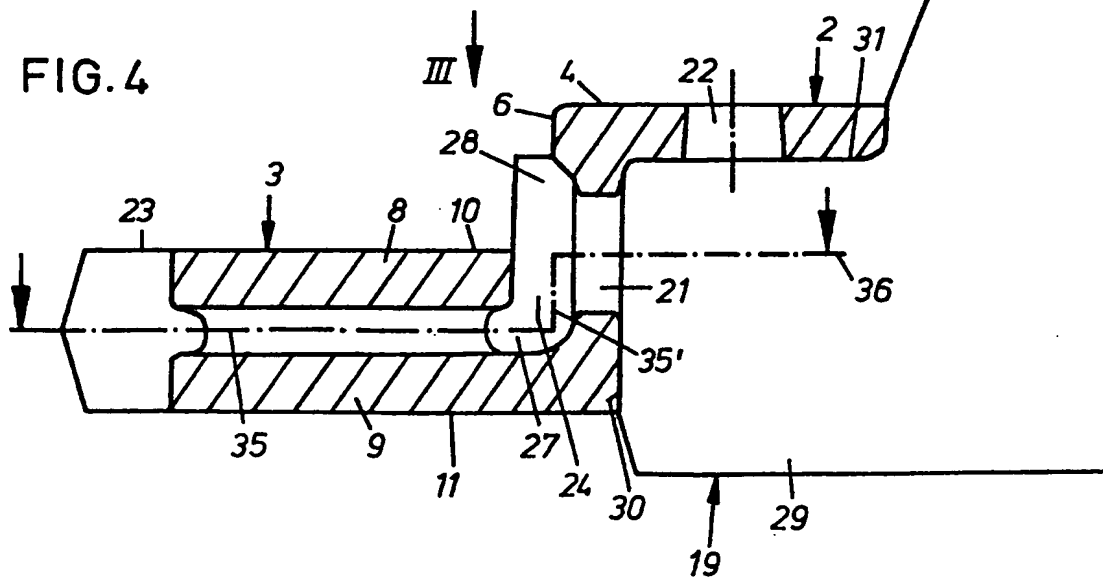


FIG. 7

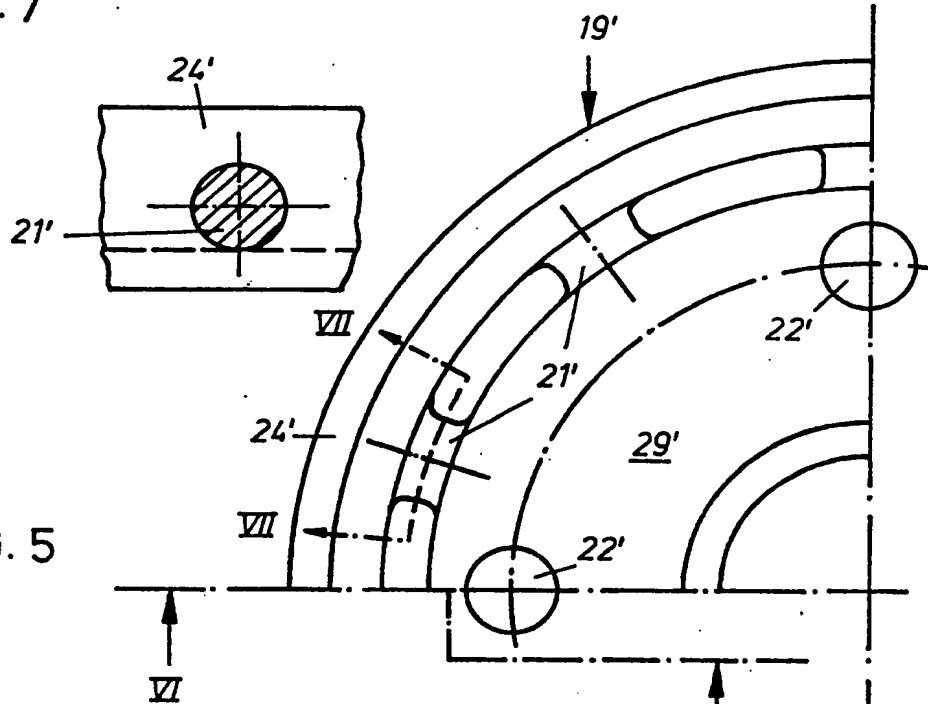


FIG. 5

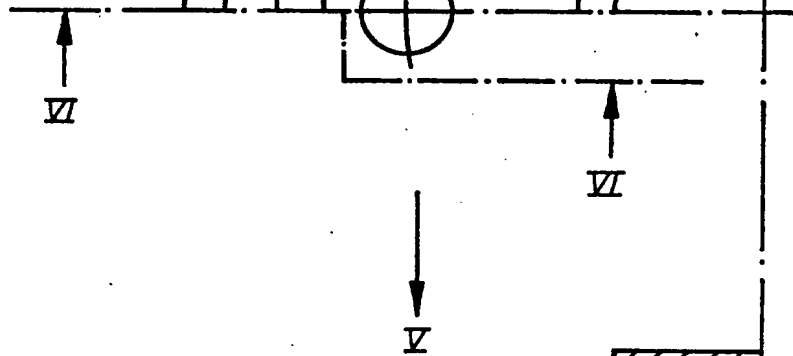
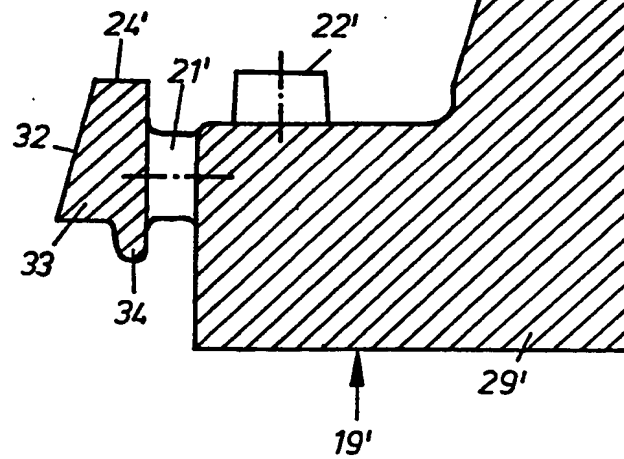


FIG. 6





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0 143264

EP 84 11 1637

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	FR-A-1 519 112 (THE BUDD CO.) * Seite 2, Zeilen 24-62, 102-114; Figuren 1,2 *	1,4-8	F 16 D 65/12 F 16 D 65/847
Y		2,3,9	
X	--- GB-A-2 093 936 (ALFRED TEVES GmbH) * Seite 1, Zeilen 74-79; Seite 2, Zeilen 13-25; Ansprüche 1,4; Figuren 1,2 *	1,4,5	
Y		2,3	
Y	--- FR-A-1 488 139 (THE BUDD CO.) * Figur 3 *	2,3,9	
A	--- FR-A-2 498 711 (VALEO S.A.) * Seite 3, Zeilen 24-27; Figur 2 *	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)  F 16 D 65/00
A	--- EP-A-0 049 527 (KNORR-BREMSE GmbH) * Seite 4, Zeilen 29-35; Figur 2 *	1	
A	--- DE-A-3 152 498 (DAIMLER-BENZ AG) * Seite 7, Absatz 3 - Seite 8, Absatz 1; Figur *	1	
	--- -/-		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 07-01-1985	Prüfer KEEN C.H.	

EPA Form 1503 03 82

**KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN**  
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer  
anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  
A : technologischer Hintergrund  
O : nichtschriftliche Offenbarung  
P : Zwischenliteratur  
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze

E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder  
nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument  
  
& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein-  
stimmendes Dokument



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0143264  
Nummer der Anmeldung

EP 84 11 1637

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 2
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr. 133 (M-221)[1278], 10. Juni 1983; & JP - A - 58 49 545 (TAKAOKA KOGYO K.K.) 23.03.1983 * Zusammenfassung; Figur *  -----	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 07-01-1985	Prüfer KEEN C.H.
<div><div><p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b></p><p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p><p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p><p>A : technologischer Hintergrund</p><p>O : nichtschriftliche Offenbarung</p><p>P : Zwischenliteratur</p><p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p></div><div><p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p><p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p><p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p><p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p></div></div>			